

Pengaruh Pemberian Antanan (*Centella asiatica*) sebagai Penangkal Cekaman Panas dalam Ransum Broiler yang Mengandung Hidrolisat Bulu Ayam *(The Effect of Antanan (*Centella asiatica*) Administration as Anti Heat-Stress Agents in Broilers Diet Containing Hydrolized Feather Meal)*

Engkus Kusnadi

Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang

Abstract

Penelitian telah dilaksanakan untuk mempelajari pengaruh pemberian antanan (*Centella asiatica*) sebagai penangkal anti stress dalam ransum ayam broiler yang mengandung hidrolisat bulu ayam. Pada penelitian ini menggunakan 81 ekor broiler umur 10 hari. Terdapat dua macam perlakuan yang diberikan. Perlakuan pertama adalah tiga level kandungan antanan (0, 5, dan 10% kandungan antanan dalam ransum). Perlakuan kedua adalah tiga level tepung bulau (0, 4,8%, dan 9,6% tepung bulu dalam ransum). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5% kandungan antanan dalam ransum cenderung meningkatkan konsumsi pakan dan pertambahan berat badan, dan 4,8% kandungan tepung bulu dalam ransum tidak menurunkan konsumsi pakan dan pertambahan berat badan. Pemberian antanan dan tepung bulu menurunkan kandungan lemak abdomen dan usus.

Kata kunci: Cekaman panas, *Centella asiatica*, tepung bulu

Abstract

This experiment was conducted to study the effect of antanan (*Centella asiatica*) administration as anti heat-stress agents in broilers diet containing hydrolized feather meal. In this research, we used 81 broilers 10 days old. The treatment consist of two kinds. The treatment 1 are three levels antanan (0, 5 and 10% of rations). The treatment 2, three levels of feather meal (0%, 4.8% and 9.6% of rations). The result indicated that 5% antanan tend to increase feed consumption and body weight gain and 4.8% feather meal did not decrease feed consumption and body weight gain. The administration of antanan and feather meal, decreased the content of abdominal lipid and intestine.

Keywords: heat stress, *Centella asiatica*, feather meal.

Pendahuluan

Cekaman panas yang biasanya diikuti dengan turunnya produksi dapat merupakan masalah serius pada pengembangan ayam broiler di daerah tropis. Suhu udara rata-rata di daerah tropis adalah 29,8 – 36,9 °C pada siang hari dan 12,4 – 24,2 °C pada malam hari (BPS, 2001), lebih tinggi dibandingkan suhu nyaman bagi ayam broiler yakni 21 – 24°C (Charles, 1981).

Hasil penelitian May dan Lott (2001) menunjukkan bahwa bobot badan ayam broiler jantan umur 7 minggu pada suhu 18 °C yakni 3407 g, nyata lebih tinggi dibandingkan pada suhu 30 °C yakni 2714 g. Penurunan konsumsi ransum diperkirakan dapat mencapai 17% setiap kenaikan suhu lingkungan sebanyak 10°C pada suhu lingkungan di atas 20°C (Austic, 1985).

Turunnya produksi pada suhu lingkungan panas bisa jadi antara lain karena rendahnya kadar hormon tiroid, yang akan menurunkan

metabolisme secara umum dan sintesis protein sementara hormon kortikosteron justru meningkat (Geraert *et al.*, 1996). Selain itu dapat karena berkurangnya retensi nitrogen, sehingga dapat menurunkan daya cerna protein dan beberapa asam amino (Zupprizal *et al.*, 1993; Tabiri *et al.*, 2000), peningkatan pengeluaran beberapa mineral dan vitamin pada urin (Belay *et al.*, 1992) serta menurunnya bakteri berguna dalam saluran pencernaan (Tomomatsu, 1994).

Selain itu, tingginya suhu lingkungan dapat merupakan salah satu penyebab terjadinya stres oksidatif yakni munculnya radikal bebas yang jumlahnya tidak seimbang dengan antioksidan (Miller *et al.*, 1993; Aruoma, 1999). Radikal bebas dapat merusak struktur lemak terutama asam lemak tidak jenuh yang berada pada membran sel sehingga memudahkan radikal bebas masuk ke dalam sel dan merusak asam amino dan DNA. Selain itu hasil dari peroksidasi lemak membran

berupa malonaldehida (MDA) menyebabkan terjadinya penyimpangan dalam sintesis protein dan DNA serta dapat menurunkan kekebalan tubuh ((Yakode dan Kita. 2002; Yashikawa dan Naito, 2002).

Penelitian Takahashi dan Akiba (1999) membuktikan bahwa pemberian lemak teroksidasi pada ayam broiler, nyata menurunkan konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, vitamin C dan -tokoferol plasma. Hasil tersebut ternyata diikuti dengan meningkatnya MDA plasma dan rasio H/L darah sebagai indeks dari cekaman. Selanjutnya penelitian Taniguchi *et al.* (1999) membuktikan bahwa stres oksidatif karena pemberian hormon kortikosteron, dapat meningkatkan kandungan lemak abdomen, MDA dan kolesterol plasma ayam broiler.

Antanan (*Centella asiatica*) atau pegagan merupakan tanaman obat yang memiliki zat aktif asiatikosida, asam asiatik dan asam madekasik yang tergolong ke dalam antioksidan dan telah terbukti dapat mengatasi stres oksidatif pada tikus (Kumar dan Gupta, 2003). Namun antanan mengandung serat kasar relatif tinggi (18,67%), sehingga pemberian yang terlalu banyak dapat mengganggu pertumbuhan. Selanjutnya sebagai salah satu usaha untuk menekan biaya pakan yang cenderung terus mengalami kenaikan, maka bulu ayam yang selama ini merupakan limbah dan pencemar udara, dapat digunakan sebagai pengganti tepung ikan dalam menyusun formulasi ransum. Bulu ayam mengandung protein yang tinggi (sekitar 60 – 80 %) dengan kandungan keratin sekitar 85-90% (Harrap dan Wood, 1964), menyebabkan bulu tersebut susah dicerna sehingga nilai nutrisinya sangat rendah. Oleh karena itu, bulu ayam tersebut perlu diberi perlakuan lebih dahulu seperti hidrolisis dengan asam atau basa dan/atau dengan tekanan tinggi. Namun demikian dilaporkan, bahwa peningkatan tekanan selama hidrolisis tepung bulu, nyata menurunkan kandungan sulfur, tetapi dapat meningkatkan pencernaan protein (Moritz dan Latshaw, 2001). Kandungan keratin pada bulu ayam, nampaknya ada kesamaan dengan kandungan serat kasar pada antanan yang keduanya bila diberikan terlalu banyak dapat mengganggu pertumbuhan.

Dari uraian di atas, dirasa perlu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Pemberian Antanan (*Centella asiatica*) sebagai Penangkal Cekaman Panas Broiler dalam Ransum yang Mengandung Hidrolisat Bulu Ayam”.

Metode

Penelitian ini dilakukan di kandang percobaan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor dari bulan Januari s/d Maret 2003. Sebanyak 81 ekor ayam broiler umur 2 minggu dengan rata-rata bobot $455,40 \pm 15,10$ ditempatkan pada 27 buah sangkar dengan ukuran 50 x 50 x 40 cm, sehingga tiap sangkar dihuni 3 ekor ayam broiler. Semua sangkar ditempatkan pada ruangan yang dilengkapi pemanas (heater) dengan suhu siang berkisar antara $31,7 - 31,6^{\circ}\text{C}$ dan malam hari berkisar $27,7 - 27,9^{\circ}\text{C}$. Suhu tersebut diperoleh dari dinyalakannya pemanas pada pukul 06.30 dan dimatikan pada pukul 18.30, yang diharapkan suhu tersebut mendekati suhu alam, tetapi relatif konstan.

Perlakuan dalam penelitian ini meliputi 2 faktor yakni 3 level antanan (0, 5 dan 10% dari ransum) dan 3 level bulu ayam (0, 4,8 dan 9,6% dari ransum atau setara dengan 0, 30% dan 60% dari tepung ikan ransum), sehingga diperoleh 9 jenis ransum perlakuan yang meliputi :

- R1 = Ransum kontrol (tanpa antanan dan tanpa bulu ayam), kandungan energi 3200,97 kkal/kg dan protein 21,09%.
- R2 = Ransum dengan antanan 5%, tanpa bulu ayam, kandungan energi 3200,68 kkal/kg dan protein 21,05%.
- R3 = Ransum dengan antanan 10%, tanpa bulu ayam, kandungan energi 3200,35 kkal/kg dan protein 21,0%.
- R4 = Ransum tanpa antanan, bulu ayam 4,8%, kandungan energi 3200,57 kkal/kg protein 21,03%.
- R5 = Ransum dengan antanan 5%, bulu ayam 4,8%, kandungan energi 3200,01 kkal/kg dan protein 21,03%.
- R6 = Ransum dengan antanan 10%, bulu ayam 4,8% kandungan energi 3200,56 kkal/kg dan protein 21,05%.
- R7 = Ransum tanpa antanan, bulu ayam 9,6%, kandungan energi 3200,83 kkal/kg dan protein 21,01%.
- R8 = Ransum dengan antanan 5%, bulu ayam 9,6%, kandungan energi 3200,72 kkal/kg dan protein 21,04%.
- R9 = Ransum dengan antanan 10%, bulu ayam 9,6%, kandungan energi 3200,93 kkal/kg dan protein 21,01%.

Antanan dicampur ke dalam ransum yang sebelumnya dibersihkan, dijemur dan digiling dulu. Bulu ayam yang berasal dari pemotongan ayam, dibersihkan dan dijemur. Kemudian dimasak dengan tekanan tinggi menggunakan

panci presto, selanjutnya dihidrolisis menggunakan HCL 12%, dijemur dan digiling, baru dicampur ke dalam ransum. Level antanan didasarkan penelitian pendahuluan penulis dimana 5% cenderung meningkatkan pertumbuhan, begitu pula level bulu ayam bahwa 30% dari tepung ikan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan kontrol (tanpa penambahan bulu ayam).

Peubah yang diukur meliputi:

1. Konsumsi ransum, diukur setiap minggu dengan jalan mengurangi jumlah ransum yang diberikan dengan jumlah ransum yang tersisa
2. Pertambahan bobot badan diukur setiap minggu dengan jalan mengurangi bobot akhir dengan bobot awal
3. Konversi ransum (konsumsi ransum/Pertambahan bobot badan)
4. Persentase lemak abdomen, diukur pada akhir penelitian dengan jalan menimbang semua lemak yang ada pada perut dibagi bobot badan

kali 100%.

5. Persentase bobot usus, diukur pada akhir penelitian dengan jalan menimbang usus tersebut dibagi bobot badan kali 100%.

Data yang dihasilkan dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial 3 x 3 (3 level antanan dan 3 level bulu ayam dengan ulangan 3 kali). Data dianalisis dengan sidik ragam dan bila terjadi perbedaan dilanjutkan dengan Uji Duncan (Steel dan Torrie, 1980).

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh perlakuan terhadap rata-rata konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan konversi ransum dapat dilihat Tabel 1, sementara pengaruh perlakuan terhadap rata-rata persentase lemak abdomen dan persentase usus masing-masing ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rataan konsumsi ransum, PBB dan konversi ransum ayam broiler yang diberi antanan dan bulu ayam

Peubah	Level Antanan	Level bulu ayam			Rataan
		0%	4,8%	9,6%	
Konsumsi Ransum	0 %	2709,9	2727,9	2429,1	2622,3
	5%	2782,4	2765,6	2439,9	2662,6
	10%	2752,9	2595,3	2420,0	2589,4
	Rataan	2748,4 b	2696,3 b	2429,7 a	
PBB	0 %	1375,7	1236,3	1190,1	1267,4
	5%	1240,7	1368,7	1188,1	1265,8
	10%	1215,6	1279,1	1089,3	1194,7
	Rataan	1277,3	1294,7	1155,9	
Konversi Ransum	0 %	1,97 a	2,14 b	2,05 a	
	5%	2,24 b	2,03 a	2,06 a	
	10%	2,25 b	2,02 a	2,23 b	

- Huruf yang berbeda pada peubah sejenis menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 2. persentase bobot lemak abdomen dan bobot usus ayam broiler yang diberi antanan dan bulu ayam

Peubah	Level antanan	Level bulu ayam			Rataan
		0%	4,8%	9,6%	
Lemak abdomen	0 %	2,20	2,15	1,58	1,98 b
	5%	2,14	2,10	1,31	1,85 b
	10%	1,65	1,39	1,40	1,48 a
	Rataan	2,00 B	1,88 B	1,43 A	
Usus	0 %	1,89	1,83	2,35	2,02 a
	5%	2,11	2,22	2,25	2,19 ab
	10%	2,30	2,43	2,44	2,39 b
	Rataan	2,10	2,22	2,35	

- Huruf yang berbeda pada peubah sejenis menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

Dari analisis keragaman dihasilkan bahwa pemberian antanan dan bulu ayam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan. Dari Tabel 1, nampak bahwa pemberian antanan sebanyak 5%, cenderung meningkatkan konsumsi ransum, sementara pemberian antanan sebanyak 10% cenderung menurunkan konsumsi ransum tersebut dibandingkan kontrol. Pola tersebut nampaknya diikuti dengan pertambahan bobot badannya. Walaupun tidak memberikan pengaruh yang nyata, hasil ini membuktikan bahwa antanan sebanyak 5% cenderung dapat digunakan untuk mengatasi cekaman panas (Sharma *et al.*, 1996; Shukla *et al.*, 1999). Ransum pada level antanan 10% menyebabkan kandungan serat kasar ransum meningkat dan boleh jadi hal tersebut berpengaruh terhadap tingkat konsumsi. Antanan mengandung senyawa fenol, tanin, lignin, flavonoid dan vitamin C, yang dalam level tinggi dapat menyebabkan pemanfaatan ransum menjadi rendah. Konsumsi fenol/lignin/tanin yang tinggi, selain menurunkan selera makan, juga dapat menghambat sistem pencernaan melalui ikatan kovalen dari fenolat terhadap protein ransum atau enzim pencernaan. Oleh karena itu fenol yang tinggi menyebabkan konsumsi ransum menjadi rendah dan sebagai konsekuensinya pertumbuhan menjadi lambat (Alcorn, 2000). Dilaporkan pula bahwa antanan mengandung senyawa saponin (Zafar, 2002). Pemberian saponin sebanyak 0,5% dari ransum nyata menurunkan konsumsi ransum yang diikuti dengan rendahnya pertumbuhan ayam broiler (Ueda *et al.*, 2002). Pemberian saponin dalam bentuk kapsul sebanyak 40 mg terbukti pula dapat menurunkan konsumsi ransum ayam broiler (Ueda, 2001). Kenyataan tersebut membuktikan bahwa turunnya konsumsi ransum yang berdampak terhadap rendahnya pertumbuhan tidak semata-mata karena adanya rasa agak pahit dari pegagan, tetapi disebabkan pula karena adanya ikatan kovalen dari fenol/saponin terhadap protein ransum, sehingga pemanfaatan ransum menjadi rendah.

Dari Tabel 1, nampak pula bahwa pemberian bulu ayam sebanyak 9,6% nyata ($P < 0,05$) menurunkan konsumsi ransum yakni dari 2748,4 g (kontrol) menjadi 2429,7 g, sementara konsumsi ransum pada pemberian bulu ayam sebanyak 4,8% yakni 2696,3 g, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan kontrol. Bahkan pada pemberian bulu ayam 4,8% cenderung meningkatkan PBB, baik dibandingkan dengan kontrol maupun dengan pemberian bulu ayam 9,6%. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian

hidrolisat bulu ayam sebanyak 4,8%, selain meningkatkan palatabilitas, juga memberikan indikasi adanya peningkatan gizi dibandingkan kontrol dan pemberian bulu ayam 9,6%.

Rendahnya PBB pada pemberian hidrolisat bulu ayam 9,6%, menunjukkan mungkin belum baiknya tingkat hidrolisis bulu ayam tersebut, sehingga masih perlu diperbaiki. Hasil ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pemberian tepung bulu sebanyak 6% pada ayam broiler umur 5 minggu dengan penambahan metionin, lisin dan triptopan masing-masing: 0,07, 0,2 dan 0,1%, tidak menunjukkan perbedaan yang berarti dibandingkan tanpa pemberian tepung bulu (Cupo dan Cartwright, 1991). Masih tingginya keratin pada bulu ayam yang belum terhidrolisis dengan sempurna, menyebabkan masih rendahnya tingkat absorpsi nutrisi dari bulu ayam tersebut. Penelitian Bielori *et al.*, (1983) menunjukkan bahwa absorpsi tepung bulu sekitar 50%, lebih rendah dibandingkan bungkil kedelai yakni 85%, yang diikuti dengan rendahnya absorpsi asam amino asam aspartat (37%), metionin (43%), lisin (39%) dan histidin (22%).

Pemberian antanan sebanyak 5% yang dikombinasikan dengan bulu ayam sebanyak 4,6% memberikan nilai konversi ransum yang tidak berbeda nyata dengan kontrol, tetapi memiliki PBB paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa level ke duanya cocok untuk dikombinasikan.

Selanjutnya dari Tabel 2, nampak bahwa baik bulu ayam maupun antanan, nyata menurunkan persentase lemak abdomen, namun ke duanya meningkatkan bobot usus. Pemberian antanan pada level 10% serta bulu ayam pada level 9,6%, dapat meningkatkan kandungan serat ransum sehingga menekan penyerapan lemak pada usus. Akibatnya selain mampu menurunkan kandungan lemak abdomen, juga mampu meningkatkan aktivitas usus dan sekum sehingga bobotnya jadi meningkat. Keadaan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Syamsuhaidi (1997), yakni pemberian *duckweed* sebanyak 30%, selain dapat menurunkan kolesterol karkas, juga terbukti dapat meningkatkan panjang usus dan sekum ayam broiler umur 6 minggu. Hasil penelitian Biswas dan Waskita (2001) membuktikan bahwa pemberian teh hijau sebanyak 1% dalam ransum, nyata menurunkan kandungan lemak daging dada ayam broiler dari 2,36% menjadi 2,08%. Antanan dilaporkan mengandung vitamin C dan diketahui bahwa vitamin C diperlukan dalam sintesis karnitin (4-

trimetilamino-3-hidroksibutirat), yaitu senyawa yang diperlukan dalam transfer asam lemak ke mitokondria untuk dioksidasi. Sebagai konsekuensinya, kandungan lemak dalam tubuh/jaringan menjadi turun (Voet *et al.*, 1999).

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan, bahwa pemberian antanan sebanyak 5% dapat digunakan untuk mengatasi stres panas ayam broiler, sementara pemberian tepung bulu hidrolisat sebanyak 4,8% dapat menggantikan tepung ikan dalam ransum.

Ucapan terimakasih

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dr.Ir. Asep Sudarman, M.Rur.Sc dan Ibu Ir. Widya Hermana, MSi sebagai dosen Fak.Peternakan IPB serta kepada sdr Parisman SPt dan Afwan Kais Subkhi SPt, ke duanya alumni FAK. Peternakan IPB, yang semuanya telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Alcorn H. 2000. Plant, pest, and predator, The ecological role of phenolic. <http://www.anci.cornell.edu/courses/as625/2000term/phenolic.html>. [15 Februari 2004].

Aruoma OI. 1999. Free radicals, antioxidants and international nutrition. Asia Pacific.J.Clin.Nutr 8: 53 – 63.

Austic RE. 1985. Feeding Poultry in Hot and Cold Climates, in Stress Physiology in Livestock, vol. III, edited by M.K.Yousef. CRC Press, Inc, Boca Raton, Florida: 124 – 136.

Austic R, Nesheim MC. 1990. Poultry Production. Lea & Febiger. Philadelphia, London.

Belay T, Wiernusz CJ, Teeter RG. 1992. Mineral balance and urinary and fecal mineral excretion profile of broilers housed in thermoneutral and heat-distressed environments. Poultry Sci. 71: 1043 – 1047.

Bielorai R, Hurdif Z, Iosif B, Alumot E. 1983. Apparent amino acid absorption from feather meal by chicks. Br.J. Nutr. 49: 395-399.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2001. Statistik Indonesia 2001, Jakarta - Indonesia.

Biswas MAH, Wakita M. 2001. Effect of dietary japanese green tea powder supplementation on feed utilization and carcass profiles in broilers .J.Poul.Sci. 38: 50-57.

Charles DR. 1981. Practical ventilation and temperature control for poultry, in Environmental Aspects of Housing for Animal Production, by J.A.Clark, University of Nottingham.

Cupo MA, Carlwright AL. 1991. The effect of feather meal on carcass composition and fat pad

cellularity in broilers: Influence of the caloric:protein ratio of the diet. Poultry Sci 70: 153 – 159.

Geraert PA, Padilha JCF, Guillaumin S. 1996^b. Metabolic and endocrine changes by chronic heat exposure in broiler chickens: biological and endocrinological variables. Br. J. Nutr.75:205-216.

Harrap BS, Wood EF. 1964. A soluble derivatives of feather keratine, isolation, fractionation and amino acid composition. Biochem.Journal. 92: 8-18

Kumar VMH, Gupta YK. 2003. Effect of *Centella asiatica* on cognition and oxidative stress in an intracerebroventricular streptozotocin model of Alzheimers disease in rat. Clin Exp Pharmacol Physiol 30: 336-342.

May JD, Lott BD. 2001. Relating weight gain and feed:gain of male and female broilers to rearing temperature. Poultry Sci 80: 581-58444.

Moritz JS, Latshaw JD. 2001. Indicators of nutritional value of hydrolized feather meal. Poultry Sci 80: 79-86.

Miller JK, Slebodzinska EB, Madsen FC. 1993. Oxidative stress, antioxidant, and animal function. J Dairy Sci 76:2812-2823.

Nutritional Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 9 th, rev, ed National Academy Press, Washington DC.

Sharma DNK, Khosa RL, Chansouria JPN, Saha N. 1996. Antistress activity of *Tinospora cordifolia* and *Centella asiatica* extracts. Phytoterapy-Research 10: 181 – 183

Sharma J, Sharma R. 2002. Radioprotection of Swiss albino mouse by *Centella asiatica* extract. Phytother Res 16: 785 – 786.

Shukla A, Rasik AM, Dhawan BN. 1999. Asiaticoside-induced elevation of antioxidant levels in healing wounds. Phytotherapy-Research 13: 50-54.

Shukla A *et al.* 1999. In vitro and in vivo wound healing activity of asiaticoside isolated from *Centella asiatica*. J Ethnopharmacol 65:1-11

Steel RGD, Torrie JH. 1980. Principles and procedures of statistic, second ed, Graw-Hall, Book Comp, New York.

Syamsuhaidi. 1997. Penggunaan *Duckweed* (Family *Lemnaceae*) sebagai Pakan Serat Sumber Protein dalam Ransun Ayam Broiler.[Desertasi] Institut Pertanian Bogor.

Tabiri HY, Sato K, Takahashi K, Toyomizu M, Akiba Y. 2000. Effects of acute heat stress on plasma amino acids concentration of broiler chickens. Jpn Poult Sci 37: 86-94.

Takahashi K, Akiba Y. 1999. Effect of oxidized fat on performance and some physiological responses in broiler chickens. J Poult Sci 36: 304-310.

Taniguchi N, Ohtsuka A, Hayashi K. 1999. Effect of dietary corticosteron and vitamin E on growth and oxidative stress in broiler chickens. Anim Sci J 70:195-200.

Tomomatsu H. 1994. Health effects of oligosaccarides.

- Food Technol 61: 61-65.
- Ueda H. 2001. Short-term feeding response in chicks to tea saponon. J Poult Sci 38:282-288.
- Ueda H, Takagi A, Katou K, Matsumoto S. 2002. Feeding behavior in chicks fed tea saponon and quinine sulfate. J Poult Sci 39:34-41.
- Vavak J, Fisherova J. 1990. Keratine Waste. In: Nonconvencional feedstufts in nutrition of farm animals. Koloman Boda Edit. Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- Voet.D, Voet JG, Pratt CW. 1999. Fundamentals of biochemistry, John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Yokode M, Kita T. 2002. Aging and oxidative stress. JMAJ, 45: 277-282.
- Yoshikawa T, Naito Y. 2002. What is oxidative stress ? JMAJ, 45: 271-276.
- Zafar R, Naaz SF.2002. *Centella asiatica* Linn.A review.Hamdard medicus 65:55-72.
- Zupprizal, Larbir M, Chagneau AM, Geraert PA. 1993. Influence of ambient temperature on true digestibility of protein and amino acids of rapessed and soybean meals in broilers. Poultry Sci 72: 289 – 295.